

3B-7

路面標示の自動認識

中山 嘉顕

橋本 周司
早稲田大学

大照 完

自動車の高知能化のための視覚的なシステムのひとつとして、路面標示の実時間自動認識を検討している。路面標示は進行方向に細長く、異方性のある特殊な形状を有し、かつデータ取り込みも進行方向に限定され、進行中に高速でおこなう必要がある。この路面標示認識の基本的なアルゴリズムについては前回報告したが¹⁾、さらに改良を加え、実走行に近い状態で実験を行ったので結果を報告する。

の検出ラインを設ける。路面標示は、時間とともに検出ライン上を通過していく形となる。検出手順は以下の通りである。

1. 概要

認識対象の動画像として、車で走行中に助手席からビデオカメラで撮影した画像(512X512 8bit)を用いて、評価実験を行った。速度は10 km/h以下である。



図1 システム概要

車はたえず移動しており、標示文字の通過直後に判別する必要がある。そこで、高速化を図るため1方向ラインスキャンを利用し、車の進行に伴ってデータを時系列で捉え、さらにそれを二値化し、判別の過程を正規表現によって構成することにした。

路面標示には決められた標示種類²⁾があるが、現段階では、次の5種類を認識の対象とした。

制限速度標示

「20」「30」「40」「50」

前方横断歩道又は自転車横断帯あり

「◇」

図3は、「30」の標示の検出例である。

2. 認識方法

まず、取り込んだ画像上に5画素間隔で3本の

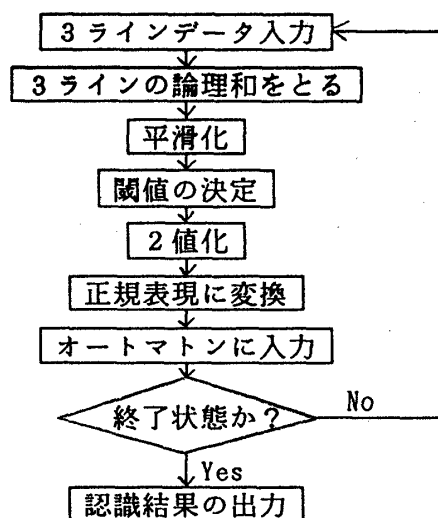


図2 処理の流れ

- 1) 車の上下方向の振動による影響を和らげるため、3本の検出ラインの輝度について論理和をとる。
- 2) ノイズ削減のため平滑化処理を行う。
- 3) 適当な閾値を決定し、2値化する。
- 4) ライン上の画素の連続部分で、15~39画素の長さのものを[A]とし、40画素以上ものを[B]とする。(図4)
- 5) 検出された[A][B]のうち、中央線や路側帯などの白線部分を取り除く。(図5)
- 6) 残った[A][B]それぞれの個数を数え、それをオートマトンに入力として与える。
- 7) オートマトンが終了状態になると認識結果を出力する。そうでなければ次のフレームに対して1から同様な処理を行う。

例として、「40」の標示を正規表現で記述した言語L(M)を図6に、また認識過程のオートマトンを図7に示す。

3. 結果と今後の課題

標示文字のみに関しては、特に大きい汚れやかすれがない限り良好な認識結果が得られている。しかし、白線が破線になっている道路などでは、標示と白線の区別をつけることが難しく、十分な結果が得られていない。今後は精度向上のため、横一直線の検出ライン上を調べるばかりでなく、縦方向の情報及び画像全体の情報を部分的に利用することを検討している。

<参考文献>

- (1) 情報処理学会平成3年前期全国大会
3D-6 「道路標示の自動認識」
- (2) 「道路標識、区画線及び道路標示に関する命令」昭和35年12月17日
総理府・建設省令第3号

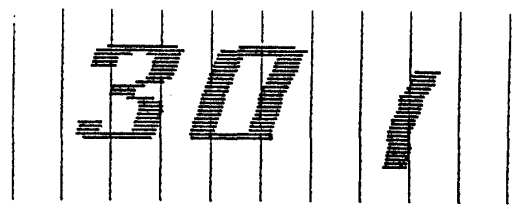


図3 路面標示「30」の検出例

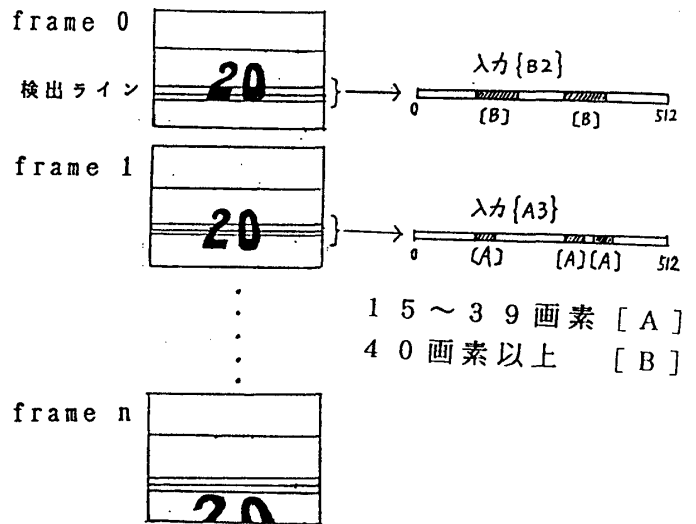
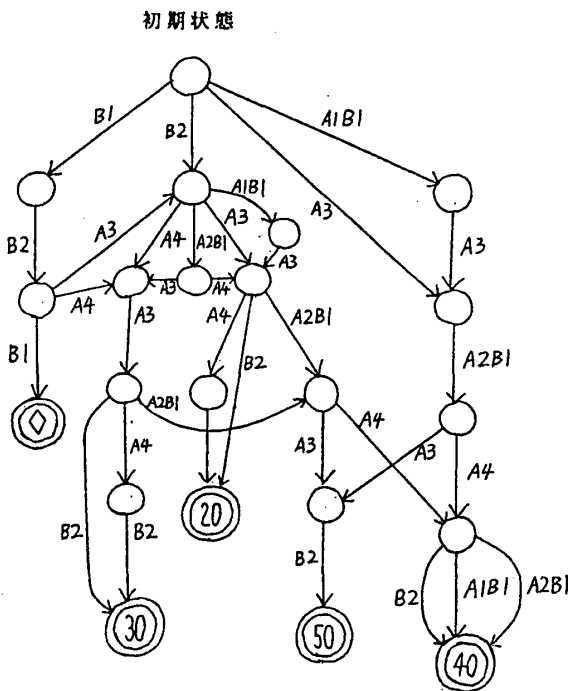
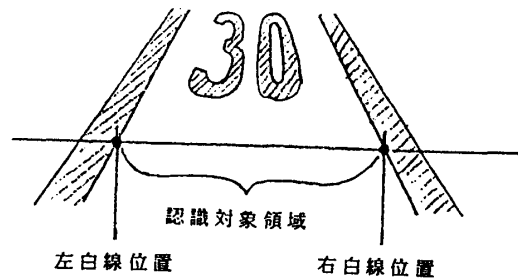


図4 正規表現への変換



終了状態「○」を除くすべての状態は、入力φ(AもBも検出されない)を受けたとき初期状態にもどる。また、φでもなく遷移条件でもない入力を受けたときは、その状態にとどまる。

図7 オートマトン



まず白線のみデータより左右白線位置を検出し、後は毎回その付近を探索して白線位置を更新していく。

図5 中央線、路側帯の除去

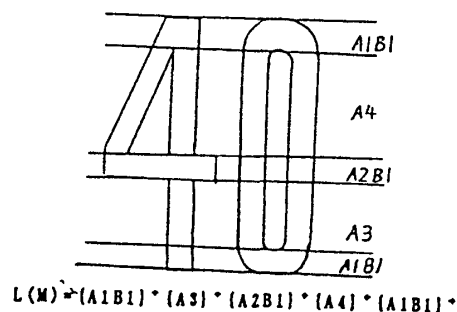


図6 判別過程の正規表現